Peningkatan Performa Sistem Klasifikasi Citra Kendaraan dengan Metode Kombinasi Pengembangan ORB Dan
LBP Berbasis Random Forest
Rifka Canalisa Rahayu, Dr. Danang Lelono, S.Si., M.T.
Universitas Gadjah Mada, 2026 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

INTISARI

PENINGKATAN PERFORMA SISTEM KLASIFIKASI CITRA KENDARAAN DENGAN METODE KOMBINASI PENGEMBANGAN ORB DAN LBP BERBASIS *RANDOM FOREST*

Oleh
Rifka Canalisa Rahayu
24/546465/PPA/06846

Perkembangan jumlah kendaraan dan keterbatasan infrastruktur transportasi menyebabkan peningkatan kompleksitas dalam pengelolaan lalu lintas, khususnya pada wilayah perkotaan. Salah satu tantangan dalam sistem pemantauan lalu lintas berbasis citra adalah perubahan kondisi pencahayaan, variasi sudut pandang kamera, serta perbedaan kualitas citra yang dapat memengaruhi performa klasifikasi kendaraan. Penelitian sebelumnya banyak mengembangkan metode berbasis deep learning, namun kebutuhan sumber daya komputasi yang tinggi masih menjadi kendala pada beberapa lingkungan implementasi.

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan metode klasifikasi kendaraan berbasis pemrosesan citra dan pembelajaran mesin yang efisien pada berbagai kondisi pengambilan gambar. Data penelitian diperoleh dari rekaman CCTV Pemerintah Kota Yogyakarta dengan variasi lokasi, waktu pengambilan (siang dan malam), serta kondisi citra asli dan hasil peningkatan kualitas citra menggunakan Adaptive Gamma Correction (AGC) dan Contrast Limited Adaptive Histogram Equalization (CLAHE). Tahapan penelitian meliputi ekstraksi fitur menggunakan Oriented FAST and Rotated BRIEF (ORB), kombinasi ORB dengan Local Binary Pattern (LBP), serta modifikasi ORB menggunakan Harris Corner Detection yang dikombinasikan dengan LBP. Selanjutnya, algoritma Random Forest digunakan sebagai klasifikator untuk mengenali beberapa jenis kendaraan berdasarkan data Surat Tanda Nomor Kendaraan (STNK).

Hasil pengujian menunjukkan bahwa performa klasifikasi dipengaruhi oleh karakteristik data, meliputi lokasi, kondisi pencahayaan, distribusi jumlah data setiap kelas, dan metode ekstraksi fitur yang digunakan. Akurasi pengujian pada seluruh skenario berada pada rentang 38% hingga 74%. Kombinasi fitur terbaik juga menunjukkan variasi berdasarkan karakteristik data, di mana ORB dan LBP cenderung memberikan hasil terbaik pada data asli, sedangkan kombinasi ORB dengan Harris Corner Detection dan LBP lebih efektif pada beberapa data hasil pra-pemrosesan. Selain itu, metode Random Forest menunjukkan efisiensi komputasi dengan waktu pelatihan kurang dari 3 menit dan penggunaan memori maksimum di bawah 300 MiB. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pendekatan berbasis fitur manual dan Random Forest dapat menjadi alternatif metode klasifikasi kendaraan yang lebih ringan secara komputasi dibandingkan pendekatan deep learning, dengan tetap memberikan performa yang kompetitif.

Kata Kunci: Citra Digital, Klasifikasi Kendaraan, Peningkatan Kualitas Citra

UNIVERSITAS
GADJAH MADA
**Peningkatan Performa Sistem Klasifikasi Citra Kendaraan dengan Metode Kombinasi Pengembangan ORB Dan
LBP Berbasis Random Forest**
Rifka Canalisa Rahayu, Dr. Danang Lelono, S.Si., M.T.
Universitas Gadjah Mada, 2026 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

ABSTRACT

IMPROVING VEHICLE IMAGE CLASSIFICATION SYSTEM PERFORMANCE WITH COMBINATIONS OF DEVELOPED ORB AND LBP BASED ON RANDOM FOREST

by
Rifka Canalisa Rahayu
24/546465/PPA/06846

The increasing number of vehicles and limited transportation infrastructure have contributed to the growing complexity of traffic management, particularly in urban areas. One of the challenges in image-based traffic monitoring systems is the variation in illumination conditions, camera viewpoints, and image quality, which can affect vehicle classification performance. Previous studies have extensively developed deep learning-based methods; however, their high computational resource requirements remain a challenge in certain implementation environments.

This study aims to develop an efficient vehicle classification method based on image processing and machine learning approaches under various image acquisition conditions. The dataset used in this study was obtained from CCTV recordings provided by the Government of Yogyakarta City, with variations in location, acquisition time (daytime and nighttime), and image conditions, including original images and enhanced images using Adaptive Gamma Correction (AGC) and Contrast Limited Adaptive Histogram Equalization (CLAHE). The research process consists of feature extraction using Oriented FAST and Rotated BRIEF (ORB), a combination of ORB and Local Binary Pattern (LBP), as well as a modified ORB approach using Harris Corner Detection combined with LBP. Subsequently, the Random Forest algorithm was employed as a classifier to recognize several vehicle types based on vehicle classification data obtained from Surat Tanda Nomor Kendaraan (STNK).

The experimental results show that classification performance is influenced by data characteristics, including camera location, illumination conditions, class data distribution, and feature extraction methods. The testing accuracy across all scenarios ranges from 38% to 74%. The best feature combination varies depending on the characteristics of the evaluated data, where ORB and LBP generally provide the best performance on original data, while the combination of ORB with Harris Corner Detection and LBP performs better on several pre-processed image datasets. Furthermore, the Random Forest method demonstrates computational efficiency, with a training time of less than 3 minutes and a maximum memory usage below 300 MiB. The results indicate that a manual feature-based approach combined with Random Forest can serve as a computationally lightweight alternative for vehicle classification compared to deep learning-based approaches while still providing competitive performance.

Keyword: Digital Images, Vehicle Classification, Image Quality Enhancement